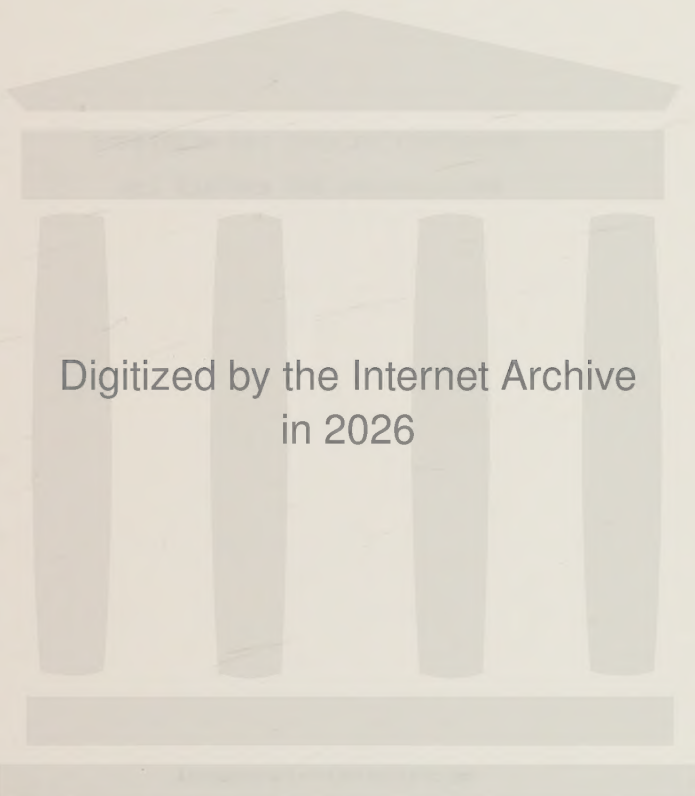


FRAKTUREN
DES COXALEN FEMURENDES
BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Christof Ressel



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547927_0086

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. B. Rosemeyer

FRAKTUREN DES COXALEN FEMURENDES
BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Christof Ressel
1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: PD Dr. W. PFÖRRINGER
Mitberichterstatter: Prof.Dr. C. S. WIRTH
Dekan: Prof.Dr.med. W. SPANN
Tag der mündlichen Prüfung: 20.05.1986

Meiner lieben Frau Hildegard
gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

II. DARSTELLUNG DER ENTWICKLUNG DES HÜFTGELENKES

1. Ossäre Entwicklung

2. Vaskuläre Entwicklung

2.1 Geburtsphase

2.2 Kleinkinder

2.3 Kinder

2.4 Heranwachsende

2.5 Erwachsene

III. FALLSTUDIEN

1. Material und Methode

2. Ergebnisse

2.1 Abhängigkeit des Ergebnisses vom Alter

2.2 Abhängigkeit des Ergebnisses von der Zeitspanne zwischen Unfalleintritt und operativer Versorgung

2.3 Abhängigkeit des Ergebnisses von der Operationstechnik

2.4 Abhängigkeit des Ergebnisses vom Frakturtyp und Geschlecht

2.5 Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation von Zeitspanne zwischen Unfalleintritt und operativer Versorgung

2.6 Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation von der Operationstechnik

2.7 Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation von Frakturtyp und Geschlecht

IV. DISKUSSION

1. Literaturstudie

2. Analyse unserer Ergebnisse

V. ZUSAMMENFASSUNG

VI. LITERATURVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

Obwohl die kindliche oder jugendliche Fraktur des coxalen Femurendes (FCF) ein sehr seltenes Ereignis darstellt, sollen im folgenden die bisher in der Literatur angegebenen Fälle um neuere Ergebnisse erweitert werden. Die geringe Anzahl derartiger Verletzungen versagten es dem Chirurgen und dem Orthopäden größtenteils, weitreichendere Erfahrung zu sammeln, zumal in diesem Fall nur Langzeitstudien relevante Aussagen machen können, so daß sich in der Vergangenheit sehr widersprüchliche Meinungen über die Art der Versorgung der FCF gebildet haben. Es existieren zu diesem Thema nur wenig Veröffentlichungen und in diesen wurde größtenteils nicht ausreichend zwischen den unterschiedlichen Entwicklungsstufen von der kleinkindlichen bis zum erwachsenen Hüftgelenk unterschieden. Die FCF beim Kind und Jugendlichen stellt immer einen orthopädischen chirurgischen Notfall dar, der sofortiger Versorgung bedarf. Die Patienten sind in der Regel schwer verunfallt oder aus großer Höhe gestürzt, gelegentlich muß man bei Diskrepanz von Anamnese und Verletzung an ein "battered child syndrom" denken, da die FCF im Kindesalter im Gegensatz zu der bei Erwachsenen nur durch gewaltsame Einwirkung entstehen kann.

II. DARSTELLUNG DER ENTWICKLUNG DES HÜFTGELENKES

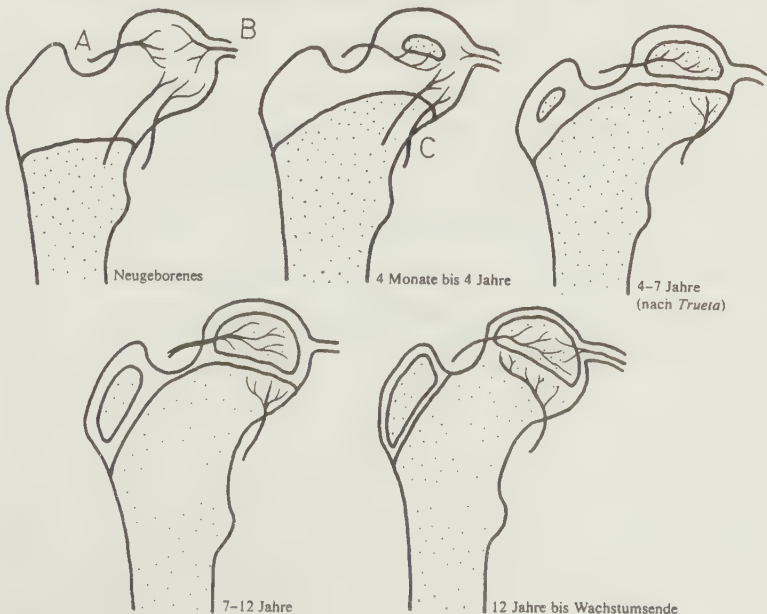
Vor einer Behandlung einer FCF sollte stets die Besonderheit der anatomischen Struktur des kindlichen Hüftgelenkes beachtet werden. Erst das Wissen über die grundlegenden Unterschiede des kindlichen Hüftgelenkes gegenüber dem des Erwachsenen, die morphologische Entwicklung, die Blutversorgung, die Möglichkeit der Fehlentwicklung nach einer traumatischen Einwirkung und die mechanischen Eigenschaften des kindlichen Knochens ganz allgemein gestatten die richtige Beurteilung und Versorgung einer FCF.

Schon 1820 hat sich Palette und 1846 Hyrtl mit der Anatomie und der Entwicklung des Hüftgelenkes befaßt. Auch in den Jahren 1924: A. Nussbaum/G. Schmorl, 1927: J. Elgart, 1929: A.P. Zemansky, R.K. Lippmann, Sir Robert Jones, R.W. Lovet, 1935: A. Kolodni, A. Latarjet, A. Trillat, 1949: F.R. Tucker, Etienne, Granel, 1947: J. Cheynel, 1943: W. Wolcott, 1950: D.W. Howe jr., T. Lacey, R.P. Schwartz befaßten sich Autoren mit der besonderen anatomischen Struktur der kindlichen Hüfte. Aber die umfangreichsten und genauesten Untersuchungen dazu machten Trueta 1957 (34) und Chung 1976 (7). In ihren Untersuchungen wiesen sie nach,

daß die Durchblutung des Hüftkopfes altersabhängigen Modifikationen unterliegt. Daß die Bedeutung der Blutversorgung des wachsenden Femurkopfes und des Schenkelhalses gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann, hob J.Trueta (34) in seiner Arbeit "The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth" hervor, wo er schrieb, daß jede Störung irreparable Schäden hinterlassen würde.

1. Ossäre Entwicklung

Anhand des folgenden Schemas soll zunächst die ossäre Entwicklung aufgezeigt werden:



Die proximale Femurepiphyse besteht zunächst vom Hüftkopf bis zur Trochanter major Region völlig aus Knorpelgewebe. Ab dem 3. Lebensmonat läßt sich die erste Bildung des knöchernen Epiphysenkernes des Hüftkopfes röntgenologisch nachweisen. Für die weitere physiologische Entwicklung gibt es wesentliche Voraussetzungen, wie eine intakte Epiphysenfuge, die unbeeinträchtigte Blutversorgung und der Bildungsreiz von Bewegung und Druck auf den Wachstumsknorpel. Hierzu schreibt P. Engelhardt (10):

" Am Beispiel des Hüftgelenkes werden allgemeine Grundzüge der Gelenkentwicklung besprochen. Dabei wird festgestellt, daß eine wesentliche Voraussetzung für ein normales Wachstum der Gelenke die intakte Epiphysenfuge, eine gesicherte Blutversorgung und der Reiz von Bewegung und der intermittierende Druck auf den Wachstumsknorpel sind. Die Besonderheit der Gefäßversorgung des Femurkopfes ist bei jeder Behandlung zu beachten.

Da die biologische Potenz und damit die Korrekturfähigkeit am wachsenden Skelett unmittelbar nach der Geburt am größten ist, besteht bei rechtzeitiger Behandlung im frühen Alter die beste Aussicht auf eine Restitutio ad integrum, wobei Kenntnisse in der Anatomie und der Wachstumsvorgänge unerlässlich sind.

Die sphärische Kongruenz zwischen Hüftkopf und Hüftpfanne ist das wichtigste Kriterium einer normalen Hüftgelenkentwicklung. Mechanische Wechselwirkungen bestimmen die formale Genese der Hüfte, wobei statischer und dynamischer Druck sowie die Bewegung der Gelenkkörper der Hüfte gegeneinander als formativer Reiz und die durch Knochenan- und -abbau sowie die enchondrale Ossifikation im Bereich der Wachstumsfugen bedingte Formgebung des Femurs ausschlaggebend für die Wachstumsentwicklung sind.

Je mehr das Kind von der liegenden in die aufrechte Haltung übergeht (1.-2. Lebensjahr), wird das Körpergewicht als wichtiger Faktor in die Physiologie des Hüftgelenkes eingeführt."

Zwischen Collum und Caput femoris besteht ein Winkel, der als Caput-Collum-Diaphysenwinkel bezeichnet wird. Beim Neugeborenen beträgt er 150° . Im weiteren Verlauf des Lebens wird er zunehmend kleiner, so beträgt er beim Dreijährigen schon 145° , beim Erwachsenen 126° - 128° und beim Greis schließlich 120° . Dieser Winkel ist entscheidend für die Stabilität des Oberschenkelknochens: Hierin liegt einer der Gründe der Seltenheit einer Schenkelhalsfraktur im Kindesalter gegenüber der Häufigkeit im Greisenalter. Neben Berücksichtigung der Elastizität des Knochengewebes ist die Gefahr eines Bruches umso größer, je kleiner der Caput-Collum-Diaphysenwinkel ist.

Ferner existiert ein Torsionswinkel (beim Europäer etwa 12°), der für die typische Einstellung der Beine und den Bewegungsumfang maßgeblich ist.

Für unsere Betrachtungen weiter wichtig ist eine gedachte Gerade, die als Roser-Nélatonsche Linie bezeichnet wird.

Bei einer Schenkelhalsfraktur projizieren sich die drei bezeichneten Punkte nicht mehr in eine Gerade. So könnte diese Hilfslinie zur Diagnose von Frakturen mitbeachtet werden. In der Notfallpraxis ist ihr Wert allerdings umstritten.

Zurück zur weiteren Entwicklung der Knochenkerne. Der Kern des Trochanter major erscheint im 3. Lebensjahr, der des Trochanter minor um das 11.-12. Lebensjahr. Die Epiphysenfugen schließen sich proximal früher (17. - 19. Lebensjahr) als distal (19. - 20. Lebensjahr).

Der spongiöse Knochen ist bei Kindern dicht und wesentlich härter als bei Erwachsenen und der Trabekelverlauf der Spongiosa entspricht jedoch noch nicht voll den Belastungsverhältnissen wie wir von M.E. Müller (22) wissen:

"Bei Kindern ist der Trabekelverlauf der Spongiosa im Femurhals noch nicht voll nach den Beanspruchungsverhältnissen ausgerichtet, sondern der spongiöse Knochen ist dicht und wesentlich härter als beim Erwachsenen".

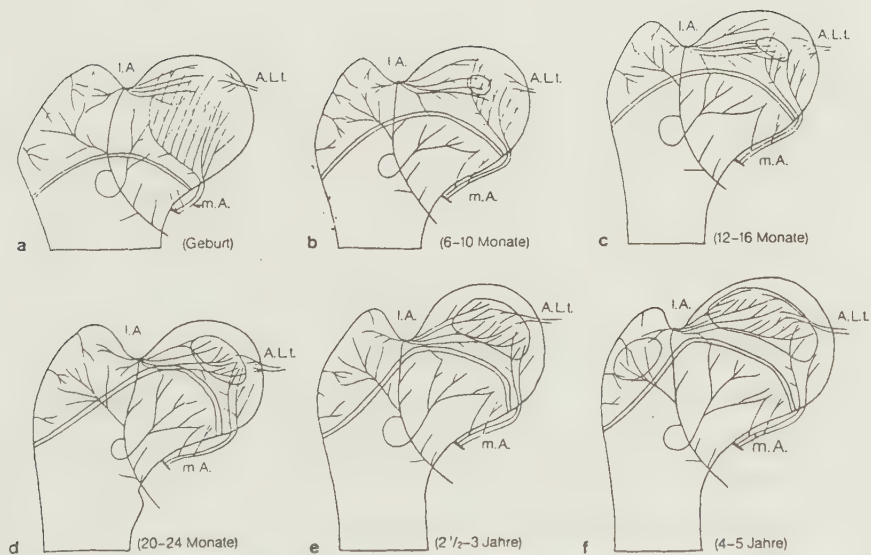
2. Vaskuläre Entwicklung

Wie schon mehrfach hingewiesen, kommt der Blutversorgung des Hüftgelenkes eine herausragende Rolle zu, so daß zunächst die Entwicklung des Gefäßsystems zu betrachten ist.

In der Gefäßversorgung gibt es individuelle und entwicklungsbedingte Unterschiede. Die großen Schwankungen, die durch die Entwicklungsphasen bedingt sind, erweisen sich für die Klinik von besonderer Bedeutung, da sie für die unterschiedliche Anfälligkeit des wachsenden Femurkopfes mitverantwortlich sind.

J.Trueta (34) teilt die Entwicklungsphasen in fünf Abschnitte:

1. Geburtsphase
2. Kleinkindalter
3. intermediärer Zeitraum
4. Präadoleszentenalter
5. Adoleszentenalter



a-f. Normale Gefäßentwicklung der proximalen Femurepiphyse mit gut entwickelten medialen (*m. A.*) und lateralen retinikulären Arterien (*l. A.*) sowie auch Arterien des Lig. teres (*A. L. t.*). (Nach Batory 1982)

Da sich diese Phaseneinteilung bewährt hat, und die Einteilung in entsprechende Altersklassen durch die Ergebnisse dieser Untersuchung noch an Bedeutung gewinnt, soll sie der folgenden Besprechung zugrunde gelegt werden.

2.1 Geburtsphase

Die ganz aus Knorpel bestehende Chondroepiphyse des proximalen Femurs wird vor allem von den dorsomedialen und dorsolateralen Gefäßen der Arteria circumflexa femoris medialis versorgt, zwischen denen allerdings noch kein direkter Zusammenhang besteht. Auch durch das Ligamentum capitis femoris treten Gefäße ein. Außerhalb der Kapsel existiert ein Gefäßnetz aus Arteria circumflexa femoris medialis et Arteria circumflexa femoris lateralis und innerhalb ein zweites, welches zahlreiche kleine Äste bildet, die in Knorpelkanälchen die Knorpelschicht durchziehen (Chung (7), Ogden (25,26)). Der vordere Trochanter und der vordere Schenkelhals werden von der Arteria circumflexa femoris lateralis versorgt. Es existieren zahlreiche kleine Anastomosen zur Arteria circumflexa femoris medialis.

2.2 Kleinkinder (4 Monate bis 4 Jahre)

Auch nach der beginnenden Ossifikation der Kopfe-
physe lassen sich die Gefäße der Knorpelkanälchen
noch etwa bis zum 2. - 4. Lebensjahr nachweisen. Nach
Trueta (34) kommt die Blutversorgung jetzt haupt-
sächlich aus metaphysären Gefäßen, die die spätere
Epiphysenzone durchziehen. Auch die Arteria circum-
flexa femoris lateralis gibt Gefäße ab. Dagegen nimmt
der Zufluß aus den Arterien des Ligamentum capitis
femoris ab und sistiert langsam.

2.3 Kinder (4. - 7. Lebensjahr)

Die proximale Femurepiphyse wird jetzt fast ausschließ-
lich durch das kraniale Epiphysengefäß der Arteria cir-
cumflexa femoris medialis (hauptsächlich vom proximalen
Anteil) versorgt. Die ursprünglich bis zum Kopfbereich
reichenden retikulären Gefäße bilden sich zurück.
Durch die Reduzierung auf diese einzige Durchblutungs-
quelle entsteht eine besondere Verletzungsanfällig-
keit (Perthes-Alter).

2.4 Heranwachsende (9. - 10. Lebensjahr)

Die Wachstumsfuge stellt weiterhin eine absolute
Barriere für die Blutversorgung dar. Doch besteht

wieder ein geringer Zufluß aus den Gefäßen des Ligamentum capitis, so daß bei den meisten Menschen wieder zwei Quellen die Versorgung erbringen.

2.5 Erwachsene (Adoleszentenphase)

In dieser Phase entsteht allmählich das verwobene Gefäßbild, das für den Erwachsenen typisch ist (Trueta (34), Harrison 1953), durch Anastomosierung von Gefäßen des Schenkelhalses mit den retikulären Gefäßen und denen des Ligamentum capitis femoris.

Lüdinghausen wies darauf hin, daß offensichtlich außer altersabhängigen Veränderungen der Gefäßanzahl und -anlage auch altersabhängige Veränderungen der Gefäßwände existieren, "wobei bei Kindern und Jugendlichen eine örtliche Muskelzellenproliferation in Form von Polster- und Sperrarterien mit gelegentlicher völliger Obliteration gefunden werden kann" (Zitat aus Artikel "Schenkelhalsfraktur im Kindesalter" von W. Pförringer und B. Rosemeyer. (27).

III. FALLSTUDIEN

1. Material und Methode

Diese Studie beinhaltet 61 Patienten im Alter von 2 bis 21 Jahren, die aufgrund einer Schenkelhalsfraktur in der Orthopädischen Klinik Harlaching zwischen 1950 und 1983 versorgt worden sind. Das Durchschnittsalter der 29 Kinder (2 - 11) bei Unfall lag bei 7,7 Jahren, das der 32 Jugendlichen (12 - 21) bei Unfall bei 15,8 Jahren. Der durchschnittliche zeitliche Abstand zwischen Unfall und Nachuntersuchung war bei den Kindern 9,1 Jahre, wobei die kürzeste Zeit nach dem Unfall 3 Jahre, die längste 34 Jahre war. Bei den Jugendlichen war der durchschnittliche zeitliche Abstand zwischen Unfall und Nachuntersuchung 15,6 Jahre, wobei hier die kürzeste Zeit nach dem Unfall 1 Jahr, die längste 58 Jahre war.

Für die Einteilung der Frakturtypen hielten wir uns an den internationalen Standard. Es wurde unterschieden zwischen basalen, transcervicalen, pertrochantären und epiphyisiären Frakturen (siehe Tabelle Nr. 1). Die Verteilung der Frakturarten zeigte bei den Kindern zehn basale, acht transcervicale, sieben pertrochantäre und vier trans-epiphyseale Frakturen. Bei den jugendlichen Patienten

fanden wir achtzehn basale, elf transcervicale, drei pertrochantäre und keine transepiphysäre Frakturen. (siehe Tabelle Nr. 2 und Nr. 3).

Patienten mit pathologischen Frakturen und Ermüdungsfrakturen des Schenkelhalses wurden in diese Studie nicht eingearbeitet.

Der Unfall bestand stets in einem direktem Trauma, wobei bei den Kindern Stürze aus großer Höhe, bei den jugendlichen Patienten Verkehrsunfälle häufiger waren. Ein Patient stürzte beim Skifahren, ein Patient wurde von einem fallenden Baum getroffen.

Die Patienten wurden teils operativ, teils konservativ behandelt, wobei der zeitliche Abstand zwischen Unfall und Operation stark differierte (siehe Tabelle Nr. 6). Sofern operiert wurde, wurde die Fraktur bei Kindern meist mit Kirschner-Drähten, bei Jugendlichen meist mit einem Dreilamellen-Nagel stabilisiert. Die Bewertung der Spätergebnisse ergab sich aus dem röntgenologischen Befund und dem erhobenen klinischen Befund, wobei besonders die Einschränkung der Beweglichkeit im Hüftgelenk, eine eventuelle Beinlängendifferenz, Caput-collum-Diaphysenwinkelveränderungen, und eine eventuelle Pseudarthrose

beachtet wurden. Ferner wurden subjektive Aussagen der Patienten bezüglich Schmerzen, Belastbarkeit, möglicher Gehstrecke sowie eine Beeinträchtigung im täglichen Leben berücksichtigt.

Während die Röntgenbilder der Kinder auf präarthrotische Deformitäten beurteilt wurden, konzentrierten wir uns bei den Aufnahmen der jugendlichen Patienten auf bereits eingetretene arthrotische Veränderungen.

Es ergaben sich in der Reihenfolge der Bewertung:

1. subjektive Beschwerden
2. klinischer Befund
3. Röntgenbefund

Bei der Klassifizierung der Ergebnisse verwandten wir das Schema nach RATLIFF (siehe Tabelle Nr. 4), wobei wir allerdings bei der Kennzeichnung des Operationsergebnisses als "gut" strenger vorgegangen sind und bereits bei von Ratliff (31) als vernachlässigbar angesprochenen Veränderungen nicht mehr von einem "guten" Ergebnis sprachen, da diese zu Spätfolgen führen könnten. Die Ergebnisse wurden in Abhängigkeit von den Faktoren Schmerz, Bewegung, Aktivität und röntgenologischen Veränderungen

in "gut", "mittel", "schlecht" unterteilt. In die Bewertung der Sportfähigkeit gingen nur Sportarten ein, die eine stärkere Belastung der Hüftgelenke mit sich bringen, wie zum Beispiel Springen und längeres Laufen.

Tabelle Nr. 1 FRAKTURTYPEN



Abb. 2. Klassifikation von Schenkelhalsfrakturen
Typ I = transepiphysäre Fraktur, Typ II = transcervikale Fraktur, Typ III = basocervikale Fraktur, Typ IV = intertrochantere Fraktur

K I N D E R

Fall	Alter b. Verletz. Geschl.	Alter b. Nachunt. suchung (Jahre n.Unfall)	Fraktur- typ und Seite	Behandlung	Röntgenbefund		
					HKH	Pseud. arthr.	CCD
1	2 Jahre männl. Verkehrs- unfall.	9 Jahre (7 Jahre)	trans- epiphys. links	offene Ein- stellung u. K-Drähte	--	--	--
2	5 Jahre	17 Jahre (12 J.)	trans- epiphys. rechts	offene Ein- stellung K-Drähte	--	--	--
3	5 Jahre	12 Jahre (7 J.)	trans- epiphys. links	Extension u.Becken- gips f. 7 Wochen	ja	--	--
4	8 Jahre männl. Verk.unf.	15 Jahre (7 J.)	trans- epiphys. rechts	off.Schenkel- halsfraktur (polytrauma) Ext. u.Becken- gips f. 12 W. anschl.Arthro- dese	ja	--	--
5	7 Jahre männl. Sturz v. Baum	14 Jahre (7 J.)	trans- cervic. rechts	OP am selben Tag , off.Re- position u. K-Draht-Fixat.	--	--	--
6	10 Jahre	13 Jahre (3 J.)	trans- cervic. rechts	off.Einstellg. K-Draht-Fixat.	--	--	--
7	7 Jahre	16 Jahre (9 J.)	trans- cervic. links	off.Einstellg. K-Draht	--	--	coxa valg 138°
8	11 Jahre weibl. Sturz in Schacht	18 Jahre (7 J.)	trans- cervic. links	Extension 14 Tage,dann off.Reposition u. K-Draht-Fix.	ja	--	coxa vara
9	9 Jahre	12 Jahre (3 J.)	trans- cervic. links	3 Wochen Ext. d.off.Einst. u.K-Drahtfix.	--	--	--
10	9 Jahre weibl. Sturz v. Heuboden	20 Jahre (11 J.)	trans- cervic. links	2 Tage n.Unfall Schenk.halsnagel. keine Primärver- sorgung	ja	--	--
11	8 Jahre	15 Jahre (7 J.)	trans- cervic. rechts	8 Wochen Extens. u. Beckengips	--	ja	coxa valg 140°
12	4 Jahre männl. Verkehr	11 Jahre (11 J.)	basal rechts	Primärvers. Ext.,9 Tage n. Unf.:OP: off. Einstellg. u.	--	--	--

	Klin. Befund		Zweitoperation	Ergebnis und Bewertung
n- age	Schmerz u. Beweglichk. einschränk.	vorz.Epi- physen- schluß		
5	--	--	--	I gut
	--	--	--	I gut
cm	ja	ja	--	III schlecht
cm	--	--	--	III schlecht Arthrodese
cm	--	--	--	I gut Restitutio ad integrum
cm	--	ja	Refrakt.u.Entferng. d. K-Drähte. 10 Mon.n.Oper. anschl.Ext.f. 12 Wochen	II befriedigend
	ja	ja	--	III schlecht
m	(+)	ja	--	III schlecht Trendelenburg links positiv
cm	ja	ja	--	III schlecht
n	ja	ja	--	III schlecht Bewegung stark limitiert
a	--	ja	Spongiosaplastik u. K-Draht 6 Mon.n.Oper.	II befriedigend
	--	--	--	I gut

all	Alter b. Verletz.	Alter b. Nachunter- suchung (Jahre n. Unfall)	Fraktur- typ und	Behandlung	Röntgenbefund		
					HKN	Pseud.	CCD
13	5 Jahre weibl. Sturz v. Schaukel	28 Jahre (23 J.)	basal links	erst Repositions- versuche/OP,nach 10 Tagen U-Klammer	--	--	--
14	8 Jahre	11 Jahre (3 J.)	basal links	off.Einstellung u.K-Drähte	--	--	--
15	10 Jahre	13 Jahre (3 J.)	basal rechts	off.Einst. u. K-Drähte	--	--	--
16	10 Jahre	14 Jahre (4 J.)	basal rechts	geschl.Einst. u. K-Drähte 5 Tage n.Verletz.	--	--	--
17	10 Jahre	13 Jahre (3 J.)	basal rechts	6 Tage Extens. dann geschl.Einst. u. K-Drähte	--	--	--
18	7 Jahre	19 Jahre (12 J.)	basal links	Extens.u.Becken- beingips (6 Wo.)	ja	--	coxa vara 118°
19	6 Jahre	18 Jahre (12 J.)	basal links	Extens.u.Becken- beingips (7 Wo.)	ja	--	coxa valga 142°
20	5 Jahre weibl. Verk.unf.	16 Jahre (11 J.)	inter- trochant. links	off.Einst.u.K- Drähte,keine Pri- märvers.OP n.4 Tag.	--	--	coxa valga 165°
21	11 Jahre	14 Jahre (3 J.)	inter- troch. links	geschl.Einst.u. K-Drähte am Tag nach Unfall	--	--	--
22	3 Jahre	13 Jahre (10 J.)	inter- troch. links	bilat.Frakturen Lamellennägel 11 Tage n.Verletz.	--	--	coxa valga 114° r 138°
23	10 Jahre	18 Jahre (8 J.)	inter- troch. rechts	Beckengips	--	--	coxa valga 142°
24	4 Jahre	18 Jahre (14 J.)	inter- troch. rechts	Beckengips	--	--	coxa valga 145°
25	5 Jahre	18 Jahre (13 J.)	intertr. rechts	Beckenbeingips	--	--	--
26	11 Jahre weibl. Sturz	23 Jahre (12 J.)	inter- troch.	Extens.u.Becken- beingips f. 7 Wochen	--	--	--
27	8 Jahre weibl.Sturz	42 Jahre (34 J.)	basal	4 Extens. dann Nagel	--	ja	coxa valga
28	11 Jahre männl.	16 Jahre (5 J.)	basal	off.Einst.u.K- Draht 5 T.n.Verl.	--	--	--
29	9 Jahre	12 Jahre (3 J.)	trans- cerv.links	off.Einst.u.2 Spongiosaschraub.	--	ja	--

Klin. Bein- länge cm	Befund Schmerz u. Beweglichk. einschränk.	vorz.Epi- physen- schluß	Zweitoperation	Ergebnis und Bewertung
+ 0,5	--	--	--	I gut
--	--	--	--	I gut
+ 1,0	--	--	--	I gut
--	--	--	--	I gut
+ 0,5	--	--	--	I gut
- 3,0	(+)	--	3 Mon.n.Unfall Spongiosaplastik	II befriedigend
- 2,0	ja	ja	--	III schlecht
- 1,0	--	--	--	II befriedigend
- 0,5	--	--	--	I gut
- 1,0	ja	--	bilat.Valgus n. Detrotationsosteo. 2 J. n.Verletzung	III schlecht
+ 0,5	--	--	--	II befriedigend
+ 0,5	--	--	--	I gut
+ 0,5	--	--	--	I gut
- 2,0	(+)	ja	--	II befriedigend
--	(+)	--	6 Monate Spongiosa- lager.	II befriedigend
--	--	--	--	I Poliofall
+ 1,0	--	--	off.Rep. u. 3 KD Winkelplatte 120°	II befriedigend

Fall	Alter b. Verletz. Geschl.	Alter b. Nachunter. suchung (Jahre n. Unfall)	Fraktur- typ und Seite	Behandlung	Röntgenbefund		
					HKN	Pseud. arthr.	CC
1	13 Jahre weibl.	26 Jahre (13 J.)	trans- cervical	off.Einst., 4 K- Drähte am Tag d.Verletzung	--	--	cox
2	13 Jahre	26 Jahre (13 J.)	tr.cerv. rechts	off.Einstellg.	--	--	cox val
3	17 Jahre	25 Jahre (8 J.)	tr.cerv. links	off.Einstellg. u.Nagelung am Tag d.Verletz.	--	--	--
4	15 Jahre männl.	43 Jahre (28 J.)	tr.cerv.	geschl.Einstell. (Extension)	--	ja	--
5	15 Jahre männl.	30 Jahre (15 J.)	tr.cerv.	geschl.Einstell. (Extens.u. Beck.beingips)	--	ja	--
6	15 Jahre männl.	22 Jahre (7 J.)	tr.cerv.	geschl.Einst. (Beckenbeingips)	ja	--	--
7	16 Jahre männl.	25 Jahre (9 J.)	tr.cerv. rechts	off.Einst.Nagel. 1 Mon.n.Verletz.	ja	--	--
8	16 Jahre männl.	37 Jahre (21 J.)	tr.cerv. links	off.Einst.Nagel. 3 Mon.n.Verletz.	--	--	--
9	14 Jahre	24 Jahre (10 J.)	basal rechts	off.Einst.u.K- Draht am Tag d. Verletzung	--	--	cox val 138°
10	12 Jahre	29 Jahre (17 J.)	basal rechts	off.Einst.u.K- Dr. am Tag d. Verletzung	--	--	--
11	12 Jahre	22 Jahre (10 J.)	basal links	off.Einst. u. 4 K-Dr.am Tag d.Verletzung	--	--	--
12	17 Jahre weibl.	26 Jahre (9 J.)	basal links	off.Einst.u. Nagel.am Tag d.Verletzung	ja	ja	--
13	16 Jahre männl.	42 Jahre (26 J.)	basal links	off.Einst.u. Nagel. 2 Wochen n.Verletzung	ja	--	--
14	15 Jahre männl.	26 Jahre (11 J.)	basal rechts	off.Einst.u. Nagel. 4 Wochen n.Verletzung	--	--	--
15	14 Jahre weibl.	29 Jahre (15 J.)	basal rechts	off.Einst.u.Nag. 3 Mon.n.Verletz.	--	--	--
16	15 Jahre männl.	35 Jahre (20 J.)	basal rechts	geschl.Einst. Beckenbeingips	ja	--	--
17	15 Jahre männl.	17 Jahre (2 J.)	basal rechts	geschl.Einst.	--	--	cox var 30°
18	17 Jahre männl.	38 Jahre (21 J.)	basal links	geschl.Einst. Beck.beingips	ja	--	--

Bein- länge	Klin.Befund Schmerz u. Beweglichk. einschränk.	vorz.Epi physen- schluß	Zweitoperation	Ergebnis und Bewertung	
--	--	--	--	I	gut
1,0	--	ja	--	II	befriedigend
--	--	--	--	I	gut
3,0	--	ja	Nagel.u.Spongiosaplast. b.Pseudarthrose 2 J.n. Verletzung	III	schlecht
4,0	ja	ja	1o Mon.n.Verl.Spongiosa plast.u.subtroch. Vulgusosteotomie	III	schlecht
3,0	--	ja	Arthrodes 1 Jahr n.Verletzung	III	schlecht
4,0	ja	ja	--	III	schlecht
3,5	ja	ja	--	III	schlecht
--	--	--	--	II	befriedigend
--	--	--	--	I	gut
1,0	--	--	--	I	gut
6,0	ja	--	postop.Knochenentz. mehrere Re.-OP m.Nagel u.Spongiosaplastik	III	schlecht
2,0	ja	ja	--	III	schlecht
--	--	--	--	I	gut
2,0	ja	ja	--	III	schlecht
4,0	ja	--	subtroch.Bohrung 1 Jahr nach Verletzung	III	schlecht
--	--	--	Patient verstarb 2 Jahre n.Verletzung	III	schlecht
1,0	--	--	Arthrodes 9 Jahre nach Verletzung	III	schlecht

Fall	Alter b. Verletz. Geschl.	Alter b. Nachunter- suchung (Jahre n. Unfall)	Fraktur- typ und Seite	Behandlung	Röntgenbefund		
					HKN	Pseud.	C
19	16 Jahre weibl.	28 Jahre (12 J.)	basal links	off.Einst.u.Nagel. 3 Wo.n.Verletzung	ja	--	--
20	17 Jahre weibl.	22 Jahre (5 J.)	basal rechts	off.Einst.u.4 K- Drähte Tag d.Verl.	--	--	--
21	17 Jahre männl.	35 Jahre (18 J.)	basal links	Hautzug Becken- beingips	ja	ja	co va 12
22	16 Jahre	27 Jahre (11 J.)	basal rechts	Hautzug Beckenbeingips	--	--	--
23	18 Jahre	33 Jahre (15 J.)	int.troch. rechts	off.Einst.u.Nagel. Tag d.Verletzung	--	--	--
24	17 Jahre	39 Jahre (22 J.)	int.tr. rechts	off.Einst.u.Nagel. 4 Wo.n.Verletzg.	ja	--	--
25	15 Jahre männl.	39 Jahre (24 J.)	int.tr. rechts	off.Einst.u.Nagel. 6 Mon.n.Verletzg.	--	--	--
26	12 Jahre männl.	14 Jahre (2 J.)	basal links	Extens.u.Becken- beingips	ja	--	--
27	20 Jahre weibl.	28 Jahre (8 J.)	tr.cerv. links	off.Einst.u. Nagel.	ja	--	--
28	18 Jahre männl.	36 Jahre (18 J.)	tr.cerv.	off.Einst.u. Nagel.n. 1 Woche	ja	--	--
29	19 Jahre männl.	37 Jahre (18 J.)	basal rechts	off.Einstl.u. Nagel.n. 6 Mon.	--	ja	--
30	20 Jahre männl.	54 Jahre (34 J.)	basal links	off.Einst.u. Nagel. sofort	--	ja	--
31	21 Jahre männl.	79 Jahre (58 J.)	basal rechts	Extens.u.Becken- beingips	--	ja	--
32	12 Jahre männl.	13 Jahre (1 J.)	inkompl. tr.cerv. rechts	Kons.BBG			--

ein- länge	Klin. Befund Schmerz u. Beweglichk. einschränk.	vorz.Epi- physen- schluß	Zweitoperation	Ergebnis und Bewertung	
5,0	ja	ja	Arthrodesse geplant	III	schlecht
--	--	--	--	I	gut
3,0	ja	--	Osteotomie u.Spongiosa- plast. 12 Mon.n.Verl.	III	schlecht
--	--	--	--	I	gut
--	--	--	--	I	gut
2,0	ja	--	Arthrodesse 2 Jahre n. Verletzung	III	schlecht
2,0	(+)	--	--	I	gut
3,0	ja	--	Arthrodesse geplant	III	schlecht
1,5	ja	--	--	III	schlecht
3,0	ja	--	--	III	schlecht
--	(+)	--	--	II	befriedigend
--	--	--	Osteotomie und Spongiosa- plastik	I	gut
6,0	(+)	--	TE nach 50 J. Ø Kopf.	III	schlecht
--	--	--	--	I	gut

	gut	mittel	schlecht
Schmerz	keiner	selten	behindernd
Bewegungsausmaß	frei	nur endgradig limitiert (weniger als 10 % je Bewegungsebene)	deutlich behindert
Aktivität	sportfähig	sportfähig (mit Einschränkungen)	nicht sport- fähig
röntgenologische Veränderungen	normal oder minimal verändert	deutliche Ver- änderungen	Kopfnekrose Deformität Arthrose

2. Ergebnisse

2.1 Abhängigkeit des Ergebnisses vom Alter

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen zeigten eine deutliche Abhängigkeit vom Alter der Patienten bei Eintritt des Unfallereignisses. In der jüngsten Patientengruppe, bei der die Kinder zwischen zwei und fünf Jahre alt waren, als sie den Unfall erlitten, zeigte sich bei fünf Patienten ein gutes, bei zwei ein mittleres und ebenfalls bei zweien ein schlechtes Ergebnis. In der Gruppe vom 6. bis 8. Lebensjahr, bei Eintritt des Unfallereignisses, hatten zwei gute, drei mittlere und nochmals drei schlechte Ergebnisse. Lag das Alter der Patienten bei Unfall zwischen neun und elf Jahren, sahen wir in fünf Fällen gute, in vier Fällen mittlere und in drei Fällen schlechte Ergebnisse. Bei noch höherem Alter, also in der Altersgruppe der Jugendlichen, verschoben sich die Ergebnisse noch etwas zur ungünstigen Seite hin. In der Gruppe der 12- bis 15-Jährigen fanden wir fünf gute, zwei mittlere, aber sechs schlechte Endergebnisse. In der Gruppe der 16- bis 18-Jährigen konnten vier gute und neun schlechte Endergebnisse aufgewiesen werden. Auch in der Gruppe der 19- bis 21-Jährigen überwogen die

schlechten Ergebnisse, nämlich zwei schlechte gegenüber einem guten und einem mittleren (siehe Tabelle Nr. 5).

Tabelle Nr. 5 ABHÄNGIGKEIT DES ERGEBNISSES VOM ALTER



2.2 Abhängigkeit des Ergebnisses von der Zeitspanne
zwischen Unfalleintritt und operativer Versorgung
(siehe Tabelle Nr. 6)

Die Wertung der Ergebnisse in Abhängigkeit von der Zeitspanne zwischen Unfallereignis und Operation zeigte in der Gruppe der Kinder, aber besonders in der Gruppe der Jugendlichen, daß die Endergebnisse bei den sofort versorgten Patienten besser waren als bei den später versorgten Patienten.

Wurde die operative Versorgung später als 36 Stunden nach dem Unfallereignis durchgeführt, betrachteten wir sie als verzögert.

Wir fanden bei den sofort versorgten Kindern sieben gute (70 %), zwei mittlere (20%) und ein schlechtes (10 %) Ergebnisse. Bei Versorgung der kindlichen Patienten innerhalb der 1. Woche konnten vier (66 %) und je ein mittleres (17 %) und schlechtes (17 %) Ergebnis erzielt werden. Bei Versorgung nach der 1. Woche und später oder gar konservativ fanden wir zwei (16 %) gute, fünf (38 %) und sechs (46 %) schlechte Ergebnisse vor.

In der Gruppe der Jugendlichen zeigte sich bei den sofort versorgten Patienten sieben (64 %) gute, zwei (18 %) mittlere und zwei (18 %) schlechte Ergebnisse. Bei Operation innerhalb der 1. Woche

fanden wir ein schlechtes Ergebnis, und bei Versorgung nach der 1. Woche oder konservativer Versorgung zeigten sich vier (20 %) gute, ein (5 %) mittleres, aber fünfzehn (75 %) schlechte Ergebnisse!

Tabelle Nr. 6.

ABHÄNGIGKEIT DES ERGEBNISSES VON DER ZEITSPANNE ZWISCHEN UNFALLEINTRITT
UND OPERATIVER VERSORGUNG

K I N D E R

Operationszeit	Fälle	%	gut	%	mittel	%	schlecht	%
sofort	10	34	7	70	2	20	1	10
bis eine Woche	6	21	4	66	1	17	1	17
über eine Woche oder konservativ	13	45	2	16	5	38	6	46
	29	100	13	44	8	28	8	28

J U G E N D L I C H E

Operationszeit	Fälle	%	gut	%	mittel	%	schlecht	%
sofort	11	34	7	64	2	18	2	18
bis eine Woche	1	3	-	--	-	--	1	100
über eine Woche oder konservativ	20	63	4	20	1	5	15	75
	32	100	11	34	3	10	18	56

2.3 Abhängigkeit des Ergebnisses von der Operationstechnik

Die sofortige operative Behandlung bestand in offener oder geschlossener Reposition der Fraktur, der dann die Fixation entweder mit Kirschner-Drähten, Schrauben oder Nägeln folgte. Nach der Fixation mit Kirschner-Drähten wurde ein Becken-Bein-Gips für vier bis sechs Wochen angelegt. Die äußere Stabilisierung wird durch die Osteosynthesen mit Nägeln oder Schrauben überflüssig. Den Patienten rieten wir einen Entlastungszeitraum von sechs Monaten an, (siehe Tabelle Nr. 7).

Wurde die operative Versorgung später als 36 Stunden nach dem Unfallereignis durchgeführt, betrachteten wir sie als verzögert.

Von den 29 versorgten Kindern wurden 20 Kinder operativ und 9 konservativ versorgt. Bei den 20 operativ versorgten Patienten wurden 15 mal ein Kirschner-Draht und 5 mal ein Schenkelhalsnagel und andere OP-Techniken wie Spongiosaschrauben durchgeführt. In neun Fällen wurde konservativ behandelt mit Extension und Becken-Bein-Gips für einen Zeitraum von sechs bis sieben Wochen. Wir sahen bei den mit Kirschner-Drähten operativ versorgten kindlichen Patienten zehn gute (67 %), zwei (13 %)

mittlere und drei (20 %) schlechte Ergebnisse. Bei den operativ mit anderen OP-Techniken versorgten Patienten erhielten wir ein (20 %) gutes und zwei (40 %) mittlere sowie zwei (40 %) schlechte Ergebnisse. Bei den konservativ behandelten Kindern stellten sie zwei (23 %) gute, vier (44 %) und drei (33 %) schlechte Ergebnisse ein.

Von den 32 versorgten Jugendlichen wurden 21 Patienten operativ versorgt. Von den sechs mit Kirschner-Draht versorgten zeigten vier Patienten (67 %) ein gutes und zwei (33 %) ein mittleres Ergebnis; von den 15 mit anderen OP-Techniken versorgten Patienten zeigten sich fünf (34 %) gute, ein (6 %) mittleres und neun (60 %) schlechte Ergebnisse. Bei den 11 konservativ behandelten Patienten zeigte sich zweimal (18 %) ein gutes, aber neunmal (82 %) ein schlechtes Ergebnis.

ABHÄNGIGKEIT DES ERGEBNISSES VON DER OPERATION

K I N D E R

Technik	Fälle	%	gut	%	mittel	%	schlecht	%
Kirschner-Draht	15	52	10	67	2	13	3	20
Nagel und andere konservativ	5	17	1	20	2	40	2	40
	9	31	2	23	4	44	3	33
	29	100	13	44	8	28	8	28

JUGENDLICHE

Technik	Fälle	%	gut	%	mittel	%	schlecht	%
Kirschner-Draht	6	19	4	67	2	33	-	-
Nagel und andere konservativ	15	47	5	34	1	6	9	60
	11	34	2	18	-	-	9	82
	32	100	11	34	3	10	18	56

2.4 Abhängigkeit des Ergebnisses vom Frakturtyp und Geschlecht

Die Wertung der Ergebnisse in Abhängigkeit von Frakturtyp (siehe Tabelle Nr. 8) läßt die Aussage zu, daß bei Kindern die transcervicalen und transepiphysealen Frakturtypen und bei den Jugendlichen ebenfalls die transcervicalen eine schlechtere Prognose haben als die übrigen Frakturtypen. Wir fanden in der Gruppe der Kinder bei den basalen Frakturen siebenmal (70%) ein gutes, zweimal (20 %) ein mittleres und einmal (10%) ein schlechtes Ergebnis. Die transcervicalen Frakturen zeigten nur einmal (12,5 %) ein gutes, dreimal (37,5%) ein mittleres und viermal (50 %) ein schlechtes Ergebnis. Bei der pertrochantären Frakturtypen sahen wir dreimal (42,8 %) ein gutes, dreimal (42,8 %) ein mittleres und einmal ein schlechtes (14,4 %) und bei den transepiphysealen Frakturtypen zweimal (50 %) ein gutes und zweimal (50 %) ein schlechtes Ergebnis.

In der Gruppe der Jugendlichen fanden wir bei den basalen Frakturtypen sechsmal (33,3%) ein gutes, zweimal (11,1%) ein mittleres und zehnmal (55,6%) ein schlechtes Ergebnis. Bei den transcervicalen Frakturen kamen wir dreimal (22,3 %) auf ein gutes, einmal (9,1 %) auf ein mittleres und siebenmal (63,6 %) auf ein schlechtes Ergebnis. Bei der pertrochantären Frakturtypen trat zweimal (66,7 %) ein gutes und einmal (33,3 %) ein schlechtes Ergebnis auf.

Keinen Zusammenhang fanden wir bei der Art des auslösenden Traumas und dem späteren Schicksal der von der Fraktur betroffenen Hüfte. Auch vom Geschlecht des Patienten wurde das Spätergebnis nicht beeinflusst.

Tabelle Nr. 8

ABHÄNGIGKEIT DES ERGEBNISSES VOM FRAKTURTYP UND GESCHLECHT

K I N D E R

Frakturtyp	Fälle	%	gut	%	mittel	%	schlecht	%
Basal	10	34	7 ⁺	70	2	20	1	10
Transcervical	8	28	1	12,5	3	37,5	4	50
Petrochanter	7	24	3	42,8	3	42,8	1	14,4
Transepiphyseal	4	14	2	50	-	----	2	50
⁺ Poliofall	29	100	13	44,0	8	28,0	8	28,0

J U G E N D L I C H E

Frakturtyp	Fälle	%	gut	%	mittel	%	schlecht	%
Basal	18	56	6	33,3	2	11,1	10	55,6
Transcervical	11	34	3	27,3	1	9,1	7	63,6
Petrochanter	3	10	2	66,7	-	----	1	33,3
Transepiphyseal	-	--	-	----	-	----	-	----
	32	100	11	34,0	3	10,0	18	56,0

2.5 Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation von Zeitspanne zwischen Unfalleintritt und operativer Versorgung

Bei der Wertung unserer Ergebnisse, d.h. der Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation von der Zeit zwischen Unfalleintritt und Operation, zeigt sich, daß bei den 29 Kindern die zehn Fälle, die sofort operativ versorgt wurden, lediglich bei zwei (20 %) Patienten ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, bei einem (10 %) Patienten eine Caput-collum-Diaphysenwinkel-Veränderung (CCD) und bei einem (10 %) Patienten eine Pseudarthrose auftraten. Wurde bei den Kindern die Operation innerhalb der 1. Woche posttraumatisch durchgeführt, traten bei den sechs (17 %) Patienten einmal ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, einmal (17 %) eine Hüftkopfnekrose (HKN) und zweimal (34 %) eine CCD-Veränderung auf. Wurde die Operation erst nach einer Woche durchgeführt oder konservativ behandelt, zeigte sich bei den 13 Fällen sechsmal (46 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, fünfmal (39 %) eine HKN, siebenmal (54 %) eine CCD-Veränderung und zweimal (15 %) eine Pseudarthrose.

Bei den 32 Jugendlichen sahen wir bei den 11 Patienten, die sofort operativ versorgt wurden, einmal (9 %) einen vorzeitigen Epiphysenfugenschluß, zweimal (18 %)

eine HKN, dreimal (27 %) eine CCD-Veränderung und zweimal (18 %) eine Pseudarthrose. Ein Patient, der innerhalb der 1. Woche posttraumatisch behandelt wurde, bekam eine HKN. Bei den 20 Patienten, die erst nach einer Woche operativ versorgt wurden oder konservativ behandelt wurden, traten achtmal (40 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, neunmal (45 %) eine HKN, zweimal (10 %) eine CCD-Veränderung und fünfmal (25 %) eine Pseudarthrose auf (siehe Tabelle Nr. 9).

ABHÄNGIGKEIT DES ERGEBNISSES VON ZEITSPANNE ZWISCHEN
UNFALLEINTRITT UND OPERATIVER VERSORGUNG

K I N D E R

Operationszeitpunkt	Fälle	%	vorz.Epiphys. fugenschluß	%	HKN	%	CCD-Ver- änderg.	%	Pseud- arthr.	%
sofort	10	34	2	20	-	-	1	10	1	10
bis eine Woche	6	21	1	17	1	17	2	34	-	--
über eine Woche oder konservativ	13	45	6	46	5	39	7	54	2	15

29	100	9	32	6	21	10	35	3	11
----	-----	---	----	---	----	----	----	---	----

J U G E N D L I C H E

Operationszeitpunkt	Fälle	%	vorz.Epiphys. fugenschluß	%	HKN	%	CCD-Ver- änderg.	%	Pseud- arthr.	%
sofort	11	34	1	9	2	18	3	27	2	18
bis eine Woche	1	3	-	-	1	-	-	--	-	--
über eine Woche oder konservativ	20	63	8	40	9	45	2	10	5	25

32	100	9	29	12	39	5	16	7	23
----	-----	---	----	----	----	---	----	---	----

2.6 Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation von der Operationstechnik

Aus Tabelle Nr. 10 geht hervor, daß bei Kindern in 29 Fällen bei den 15 Fällen, die mit Kirschner-Drähten versorgt worden sind, viermal (27 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, einmal (7 %) eine HKN, dreimal (21 %) eine CCD-Veränderung und einmal (7 %) eine Pseudarthrose auftrat. Bei der Nagelung und anderen operativen Techniken traten von fünf Fällen einmal (20 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, einmal (20 %) eine HKN, zweimal (40 %) eine CCD-Veränderung auf. Dagegen bei der konservativen Behandlung zeigte sich, daß von 9 Fällen viermal (45 %) ein Epiphysenfugenschluß, viermal (45 %) eine HKN, fünfmal (55 %) eine CCD-Veränderung und zweimal (23 %) eine Pseudarthrose auftrat.

Die Ergebnisse bei den konservativ versorgten Kindern zeigen, daß in dieser Gruppe die schlechtesten Ergebnisse auftraten, da einige Kinder sowohl HKN, vorzeitigen Epiphysenfugenschluß als auch eine CCD-Veränderung und Pseudarthrose hatten.

Bei den 32 jugendlichen Fällen traten bei den sechs mit Kirschner-Draht versorgten Patienten ein (17 %)

vorzeitiger Epiphysenfugenschluß und drei (50 %) CCD-Veränderungen auf. Von den 15 Patienten, die mit Nagelung und anderen operativen Techniken versorgt wurden, zeigten fünf (33 %) Patienten einen Epiphysenfugenschluß und sieben (47 %) eine HKN. Bei weitem am schlechtesten war das Ergebnis der 11 konservativ versorgten Patienten, da hier dreimal (27 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, fünfmal (45 %) eine HKN, zweimal (18 %) eine CCD-Veränderung und viermal (36 %) eine Pseudarthrose auftrat, wobei manche Patienten sowohl einen vorzeitigen Epiphysenfugenschluß als auch eine CCD-Veränderung und eine HKN bekamen.

K I N D E R

Technik	Fälle	%	vorz.Epiphys. fugenschluß	%	HKM	%	CCD-Ver- änderg.	%	Pseud- arthr.	%
Kirschner-Draht	15	52	4	27	1	7	3	21	1	7
Nagel u. andere	5	17	1	20	1	20	2	40	-	-
konservativ	9	31	4	45	4	45	5	55	2	23
	29	100	9	32	6	21	10	35	3	11

J U G E N D L I C H E

Technik	Fälle	%	vorz.Epiphys. fugenschluß	%	HKM	%	CCD-Ver- änderg.	%	Pseud- arthr.	%
Kirschner-Draht	6	19	1	17	-	--	3	50	-	--
Nagel u. andere	15	47	5	33	7	47	-	--	3	21
konservativ	11	34	3	27	5	45	2	18	4	36
	32	100	9	29	12	39	5	16	7	23

2.7 Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation
von Frakturtyp und Geschlecht (siehe Tabelle Nr. 11)

Bei der Abhängigkeit der posttraumatischen Komplikation vom Frakturtyp zeigt sich bei den 29 Fällen der Kinder, daß die Komplikationen bei den transcervicalen Typen am häufigsten auftraten: sechsmal (75 %) vorzeitiger Epiphysenfugenschluß, zweimal (25 %) eine HKN, dreimal (37 %) eine CCD-Veränderung und zweimal (25 %) eine Pseudarthrose, wobei wieder einige Kinder mehrere Komplikationen auf einmal hatten. Bei den 10 Fällen von basalem Frakturtyp zeigte sich jeweils einmal (10 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß und Pseudarthrose, zweimal (20 %) eine HKN und dreimal (30 %) eine CCD-Veränderung. Bei den 7 pertrochantären Frakturtypen trat einmal (15 %) ein vorzeitiger Epiphysenfugenschluß und viermal (60 %) eine CCD-Veränderung auf. Bei den 4 trans-epiphysealen Frakturtypen fanden wir einen (25 %) vorzeitigen Epiphysenfugenschluß und zweimal (50 %) eine HKN.

Bei den 32 Jugendlichen zeigten ebenfalls die 11 Fälle vom transcervicalen Frakturtyp die häufigsten Komplikationen, nämlich sechsmal (55 %) einen vorzeitigen Epiphysenfugenschluß, viermal (36 %) eine HKN,

zweimal (18 %) eine CCD-Veränderung und zwei (18 %) Pseudarthrosen, wobei wiederum mehrere Patienten mehrere Komplikationen auf einmal hatten. Etwas bessere Ergebnisse zeigten die 18 Fälle vom basalen Frakturtyp, nämlich dreimal (17 %) einen Epiphysenfugenschluß, siebenmal (39 %) eine HKN, dreimal (17 %) eine CCD-Veränderung und fünfmal (27 %) eine Pseudarthrose. Von den 3 Fällen vom pertrochantären Frakturtyp trat einmal eine HKN auf. Wir hatten bei den Jugendlichen keinen Fall von transepiphysealen Frakturtyp.

K I N D E R

Frakturtyp	Fälle	%	vorz.Epi- fugenschluß	%	HKN	%	CCD-Ver- änderg.	%	Pseud- arthr.	%
basal	10	34	1	10	2	20	3	30	1	10
transcervical	8	28	6	75	2	25	3	37	2	25
perthrochantär	7	24	1	15	-	--	4	60	-	--
transepiphyseal	4	14	1	25	2	50	-	--	-	--
	29	100	9	32	6	21	10	35	3	11

J U G E N D L I C H E

Frakturtyp	Fälle	%	vorz.Epi- fugenschluß	%	HKN	%	CCD-Ver- änderung	%	Pseud- arthr.	%
basal	18	56	3	17	7	39	3	17	5	27
transcervical	11	34	6	55	4	36	2	18	2	18
perthrochantär	3	10	-	--	1	30	-	--	-	--
transepiphyseal	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--
	32	100	9	29	12	39	5	16	7	23

IV. DISKUSSION

Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter sind sehr selten. Für eine Million Einwohner ist pro Jahr mit weniger als einer zu rechnen. Das Verhältnis der Fraktur des proximalen Schenkelhalses von Erwachsenen zu Kindern und Jugendlichen wird mit 1:130 bis 1:300 angegeben. Jonasch fand unter der Gesamtheit kindlicher und jugendlicher Verletzungen einen Anteil der Frakturen des proximalen Schenkelhalses von 0,07 % (39).

Gerade die Seltenheit der Fraktur des proximalen Femur-endes bei Kindern und Jugendlichen bestimmte die Fragestellung dieser Studie. Als Arbeitshypothesen wurden Zusammenhänge zwischen den Endergebnissen zu verschiedenen Nachuntersuchungsterminen und dem Zeitpunkt und der Art der Versorgung dieser Frakturen gebildet. Besonders sollte noch einmal der Unterschied zwischen derartigen Frakturen bei Kindern und solchen bei Jugendlichen herausgearbeitet werden. Gleichzeitig sollten die schon bestehenden Literaturmeinungen verglichen und überprüft werden.

In der Literatur finden sich ca. 1200 Beschreibungen von Schenkelhalsfrakturen von Kindern und Jugendlichen

und Adoleszenten aus einem Publikationszeitraum von etwa 80 Jahren. Wenn man davon ausgeht, daß etwa bei der Hälfte dieser Fälle eine differenziertere Analyse möglich war, steht nur eine begrenzte Anzahl gesicherter Zahlen zur Verfügung.

1. Literaturstudie

a) kindliche Fraktur des coxalen Femurendes (FCF):

Aufgrund der relativ beschränkten Erfahrungen mit kindlicher FCF und der dabei doch häufiger auftretenden Spätschäden entwickelten die Autoren der wenigen Veröffentlichungen sehr unterschiedliche Meinungen über die Art der bestmöglichen Versorgung. Der konservativen steht die operative Behandlung und hierbei wiederum die verschiedenen möglichen Techniken gegenüber.

Bis Anfang der 60iger Jahre war es nicht üblich, kindliche FCF notfallmäßig operativ zu versorgen. Zur Operation entschloß man sich nur in den Fällen, die nach tage- bis wochenlanger konservativer Behandlung nicht zufriedenstellend reponiert waren. Aus den Untersuchungen dieser Zeit resultiert die mehr konservative Grundhaltung von Autoren wie

Colonna, Green, Kite und Mitarbeiter, Mattner, Mitchell, O'Dell und Leydig, Seyfarth, Streicher und Wilson. Ab etwa Ende der 60iger Jahre begannen zunehmend mehr Autoren die Notfalloperation zu propagieren (Müller, Marsh, Butler).

Rigault (32) und Mitarbeiter sprachen sich weiterhin für die konservative Immobilisationsbehandlung im Gipsverband aus.

Autoren wie Lam (17) und Ratliff (31) begannen zwischen verschobenen und nicht verschobenen transcervicalen oder basalen Frakturtypen zu unterscheiden. Lam (17) konnte bei nicht verschobenen Brüchen im Endergebnis kaum Unterschiede zwischen konservativer und operativer Behandlung feststellen und vertritt in diesen Fällen die Meinung, daß die konservative Immobilisation im Becken-Bein-Fuß-Gips ausreicht. Zweifel hegt er bei verschobenen Brüchen ob der optimalen Versorgung; er empfiehlt die Insertion von Steinmann-Nägeln plus Gipsruhigstellung.

Ratliff (31) kennt zwar die Gefahren der konservativen Behandlung, rät aber dennoch bei nicht verschobenen Brüchen dazu, da er nur in zwei seiner untersuchten

Fälle schlechte Ergebnisse erzielte. Für verschobene Brüche empfiehlt er "manipulative Reduction and internal Fixation" und ist im Gegensatz zu McDougall (19) nicht der Auffassung, daß eine intraossäre Fixation avasculäre Nekrosen hervorrufen und die Epiphyse schädigen würde.

Autoren wie Rigault, Iselin, Moreaux und Judet 1966, McDougall 1961, Rettig 1968, Speed und Knight 1956, Ingelrand und Mito 1966, Ingram und Bachinski 1953 und Hamilton 1961 machen ihre Entscheidung zur Operation davon abhängig, wo sich die Schenkelhalsfraktur befindet und wie sie steht.

Eindeutig für die operative Versorgung sprechen sich Tietze, Nöh und Rettig, Pollen, Putti, Moser, Müller, Loth, Dickson, Böhler, J. und A. Boitz aus. Zur Art des operativen Vorgehens gibt es unterschiedliche Meinungsbeiträge.

Bester warnt vor der Berührung der Epiphysenplatte während der operativen Fixation, während Ingram (14) und Bachinski (14) keine Epiphyseodesen nach einer Transfixation der Epiphysen feststellen konnten.

Süßenbach und Weber (37) weisen darauf hin, daß vor allem dann Epiphyseodesen auftreten können, wenn auf die Epiphysenplatte Druck ausgeübt wurde, z.B. durch Zugschrauben. Bei Griffin wurde für kleinere Kinder ein spezieller kleiner Dreilamellennagel entwickelt, bei größeren Kindern wird verschraubt.

Fast alle Autoren sind der Meinung, daß die Verwendung von Nägeln vermieden werden sollte, da aufgrund der besonderen Härte der kindlichen Spongiosa (M.E. Müller) die Gefahr besteht, daß beim Einschlagen des Nagels das proximale Kopffragment kippt oder verschoben wird, so daß die kopfernährenden Gefäße beschädigt würden.

A.N. Witt schlug daher vor, das instabile Kopffragment mit einem transcerviculär eingebauten Kirschner-Draht zu fixieren.

Pförringer und Rosemeyer sprechen sich grundsätzlich für die sofortige offene Reposition aus, unabhängig von Frakturtyp und möglichst sofort.

Auch Fornaro, Ch. Brunner und B.G. Weber empfehlen in ihren Behandlungsrichtlinien die "schonende Reposition

der Frakturfragmente unter Sicht" ebenso wie die Entfernung eines Hämarthros. Kramer (16) dagegen neigt zur gedeckten Reposition unter Bildwandlerkontrolle und verzichtet auf die Hämarthrospunktion, ohne deshalb Nachteile gesehen zu haben.

Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) betonen, daß häufig eindrucksvolle Frühsymptome fehlen, wie z.B. die Verletzung der das Femurende ernährenden Gefäße oder auch Läsionen im Epiphysenbereich, die röntgenologisch und klinisch oft nicht sofort erfaßbar sind, aber zu problematischen Spätschäden führen. Sollte eine sofortige Operation nicht möglich sein, so raten Rosemeyer und Pförringer wie auch schon M.E. Müller (22) und auch A. Boitzky (2,3) eine Extension von ca. einem Fünftel des Körpergewichtes und bei intrakapsulären Frakturen eine Hüftgelenkspunktion, um ein intraartikuläres Hämarthros zu entfernen. Pförringer und Rosemeyer bevorzugen als Osteosynthesematerial Kirschner-Drähte, bei größeren Kindern eventuell eine AO-DC-Platte. Je nach Notwendigkeit kann über den Kirschner-Draht ein Nagel vorsichtig eingeschlagen werden. Es ist notwendig, daß eine möglichst stabile Fixation erreicht wird, ohne die Epiphysenplatte zusätzlich zu beschädigen. Anschließend

sollte eine längerfristige Hüftentlastung erfolgen. Dieses Vorgehen erlaubt den Schluß, daß die Nekrose-rate bei sofortiger Operation auf etwa 10 % gesenkt werden kann, während sie bei konservativem oder verzögertem operativem Vorgehen bei etwa 50 % liegt. Es ist nicht sicher, daß die Nekrosegefährdung kleinerer Kinder wirklich niedriger ist. Dagegen kann als sicher angesehen werden, daß bei eingetretener Durchblutungsstörung das Endergebnis umso besser ausfällt, je jünger die Kinder sind. A.N. Witt schreibt 1963 dazu:

"Bei den Fällen, die nicht in normaler Zeit zur Ausheilung kommen und nur aufgrund röntgenologischer Beobachtung feststeht, daß dem Schenkelkopf die Gefahr der partiellen oder totalen Nekrose droht, sind wir bereit, frühzeitig eine Spanbolzung mit autoplastischen Spänen durchzuführen. Wir haben den Eindruck, daß gerade im kindlichen Alter durch Steigerung der Durchblutung mittels des autoplastischen Transplantates Kopfnekrosen zu verhindern sind oder partielle Nekrosen, die sich bereits ausgebildet haben

zu einer guten, die Form des Kopfes weitgehend erhaltenden Ausheilung geführt werden können. Auch hier sind wir also aktiver geworden und warten nicht erst ab, bis die Kopfnekrose größere Ausmaße angenommen hat. Uns scheint aber wichtig, daß beim Kind, wenn sich partielle Nekrosen eingestellt haben, und das ist meist im oberen Quadranten des Kopfes der Fall, über längere Zeit ein entlastender Apparat im Sinne des Thomassplint gegeben wird".

Auch Wagner (36) 1982 plädiert als wichtigste Prophylaxe gegen eine Hüftkopfnekrose für die sofortige notfallmäßige Operation der kindlichen Schenkelhalsfraktur einschließlich Entfernung des Hämarthros. Bei älteren Kindern läßt er für sechs Wochen das Hüftgelenk mit zwei Unterarmstützen entlasten. Bei jüngeren Kindern empfiehlt er wie Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) die Anlegung eines Beckengipses für sechs bis acht Wochen. Während Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) die Hüfte für weitere sechs Monate entlasten, überläßt

Wagner (36) die Kinder ihrem natürlichen Bewegungsdrang, erlaubt jedoch in dieser Zeit keine sportlichen Aktivitäten.

Die Prognose kindlicher Schenkelhalsfrakturen gilt bei allen Autoren als zweifelhaft. Wagner (36) hat vor allem drei Faktoren herausgestellt, die zu orthopädischen Problemen führen:

1. Die gemeinsame, zusammenhängende Wachstumsfuge des proximalen Femurendes kann bei Verletzungen an jeder beliebigen Stelle zu Wachstumsstörungen des gesamten proximalen Femurendes führen.
2. Die Cambiumschicht der Schenkelhalsfuge, die von den Blutgefäßen der Hüftkopfeiphyse ernährt wird, kann bei einer ischämischen Hüftkopfnekrose zugrunde gehen.
3. Die ischämische Hüftkopfnekrose kann zur Verformung der Hüftkopfgelenkfläche führen.

Nach einer jüngeren Untersuchung von Weber, Rettig und Brudet (39) liegt die Komplikationsrate bei 60 % (siehe Tabelle Nr. 12, Seite 57).

(Literaturzusammenstellung nach Niethard (23))

AUTOR	n	K O M P L I K A T I O N E N		
		Hüftkopf- nekrose	Pseud- arthrose	Coxa vara
Ingram und Bachynski	24	25,0 %	12,5 %	8,0 %
McDougall	24	58,0 %	12,5 %	54,0 %
Rigault	25	28,0 %	12,0 %	
Khattab	54	5,5 %	7,4 %	7,4 %
Boitzy	28	57,0 %	17,9 %	17,9 %
Lam	75	14,7 %	5,3 %	30,7 %
Ratliff	132	44,7 %	23,5 %	14,4 %
Canale und Bourland	61	42,6 %	6,6 %	21,3 %
Pförringer und Rosemeyer	52	26,9 %	11,5 %	5,8 %

An Folgeschäden kommen vor: Hüftkopfnekrosen, vorzeitiger Schluß der proximalen Femurepiphyse, Pseudarthrosenbildung und posttraumatische Wachstumsstörungen bzw. Fehlstellungen des coxalen Femurendes. Besonders gefürchtet, da am häufigsten, sind avasculäre Kopfnekrosen. Die Hüftkopfnekrose betrifft meistens das cranio-ventrale Hüftkopfsegment. Abhängig von der Frakturlokalisation und damit von der Lokalisation der Durchblutungsstörung beobachtete Nienhard (23) verschiedene Nekrosetypen. Wenn bereits der extraartikulär gelegene Gefäßring lädiert ist, kommt es zu einer Nekrose von Hüftkopf und Schenkelhals. Bei der Verletzung der diesem Ring entspringenden metaphysären Gefäße bleibt die Hüftkopfepiphyse vital, es kann jedoch zu isolierten Schenkelhalsnekrosen kommen. Die Beeinträchtigung der lateralen Schenkelhalsgefäße führt zu dem häufigsten Nekrosetyp, der isolierten Nekrose der Epiphyse. Auch Weber, Rettig und Brudet (39) sowie Rosemeyer und Pförringer (27,28,29,30) fanden eine Abhängigkeit des Ausmaßes der Epiphysenschädigung vom Ausmaß der Schädigung der Blutversorgung des Femurkopfes. Die Vaskularisationschädigungen und damit die posttraumatischen Hüftkopfnekrosen nehmen mit der Lokalisation der Fraktur von medial nach lateral ab. Dies bestätigt die Ansicht von Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30), daß die Ausheilungschance der Fraktur in großem Maß bereits im Moment

des Unfalls festgelegt wird, nämlich in Abhängigkeit von der initialen Schädigung der Blutversorgung. Die avasculäre Hüftkopfnekrose kann zur ischämischen Schädigung der Cambiumschicht der Schenkelhalsfuge führen, so daß das Längenwachstum des Schenkelhalses teilweise oder völlig unterbrochen wird. Die Hüftkopfnekrose tritt innerhalb der ersten ein bis zwei Jahre nach dem Unfallereignis auf. Je jünger der Patient ist, umso größer sind die Regenerationsmöglichkeiten. Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) fanden bei der Hüftkopfnekrose, vergleichbar der Pertheschen Erkrankung, bei älteren Kindern und Jugendlichen eine schlechtere Prognose.

Auch für den häufig beobachteten vorzeitigen Epiphysenschluß ist die gestörte Vaskularisation der Wachstumsfuge verantwortlich, ebenso für die Entstehung von posttraumatischen Wachstumsstörungen und den daraus folgenden Fehlstellungen des coxalen Femurendes. Niethard (23) weist darauf hin, daß bei den häufigen Schenkelhalsfrakturen des Typs II und III immer die Wachstumsfuge der cranialen Schenkelhalspartie beeinträchtigt wird, die das Breitenwachstum des Schenkelhalses bestimmt. Kommt es zu einer Verödung der Wachstumsfuge in diesem Bereich, folgt daraus die Verkürzung und Valgus-Stellung des Schenkelhalses, Coxa valga. Die Epiphyseonekrose des Hüftkopfes

selbst führt zur Coxa vara.

Die Prognose der posttraumatischen Pseudarthrose kann als günstiger eingeschätzt werden. Bei guter Stellung kommt es häufig zu spontanen Konsolidierungen. Bei instabilen Pseudarthrosen kann eine Korrekturosteotomie notwendig werden. Wagner (36) hält bei der Schenkelhals-Pseudarthrose meist eine Valgisierung für notwendig.

b) jugendliche Fraktur des coxalen Femurendes (FCF):

Auch bei der jugendlichen FCF teilen sich die Meinungen der Autoren in Anhänger der konservativen oder der operativen Therapie. Für ein konservatives Vorgehen sprechen sich Carell und Carell (5), Böhler (1957) und Ehalt (1961) aus. Ehalt schlägt für alle Frischnfälle die Extension mit anschließender Ruhigstellung in großem Brustbeckengipsverband vor. Er warnt sogar vor einer operativen Behandlung, da er befürchtet, daß die Epiphysenfuge geschädigt wird. Einige Autoren machen ihre Entscheidung von bestimmten Befunden abhängig. Streicher (1957) würde nur bei dislozierter Fraktur nageln, während Jungbluth, Daum und Metzger (15) nur bei der lateralen Frakturform die Operation empfehlen. Autoren wie Bauer, Andrasina, Brandebur und Kovac (1968)

sind zwar grundsätzlich der Meinung, daß operative Eingriffe am Skelett des Jugendlichen vermieden werden sollten, entschieden sich jedoch in verschiedenen Fällen zur Operation, um bestmögliche Ergebnisse zu erreichen. Dreyer und Kehr (1943), Mattner und Bachynsky (1968), Flach und Kuttlich (1962), Kite, Lovell und Allman (1962), Hamilton (1961), Cervenansky, Makai (1968), Rettig (1957) sprechen sich eindeutig für eine operative Behandlung aus, wobei über die Art des Vorgehens unterschiedliche Meinungen vertreten werden. Dreyer und Kehr (1943) betonen die sofortige Beseitigung des Hämarthros und damit die Eröffnung der Gelenkkapsel. Mattner und Bachynski (1968), Flach und Kuttlich (1962) halten die Ruhigstellung in Extension für drei Monate nach der Schenkelhalsnagelung mit weiterer Entlastung für mindestens ein Jahr für entscheidend. Kite, Lovell und Allmann (1962) und Hamilton (1961) verwenden Zugschrauben. Cervenansky und Makai (1968) empfehlen die stabile Osteosynthese mit Kirschner-Drähten. Während Rettig (1957) der Ansicht ist, daß bei einer Nagelung die Wachstumsfuge nicht berührt werden darf, sind Moser (1949) und Matter (1958) gerade der Ansicht, daß das Kreuzen der Epiphysenfuge mit dem Nagel Granulationsgewebe und Gefäßen aus dem Halsgebiet erlauben

würde, die Epiphysenfuge zu durchtreten und dadurch die Blutversorgung der Kopfkalotte zu verbessern. Auch Imhäuser (1963) hält Nägel, die die Epiphyse temporär transfixieren, für nicht schädigend, während er auf die Gefahren einer langdauernden Extension hinweist. Auch die längere Gipsfixierung hält Imhäuser für unphysiologisch, da ein vorzeitiger Epiphysenschluß der proximalen Femurepiphyse erfolgen könnte. So lehnt er die Lagerung im Whitman-Gips, wie sie in der Literatur von Anfang an immer wieder erwähnt wurde, grundsätzlich ab. Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) sind auch bei der jugendlichen SHF der Ansicht, daß sofort operativ behandelt werden sollte. Der stabileren Fixation wegen bevorzugen sie bei Jugendlichen den Dreilamellennagel. Auch sie konnten keine Schädigung der Epiphyse nach einer Durchschreitung feststellen. Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) raten besonders bei transcervikalen Frakturen Entlastung der Hüfte für mindestens neun Monate, um die Gefahr einer Hüftkopfnekrose zu verringern.

Die Art und Häufigkeit der Spätschäden bei Jugendlichen entsprechen denen bei Kindern. Auch hier ist die avaskuläre Hüftkopfnekrose am meisten gefürchtet. Die Prognose der Hüftkopfnekrose ist schlechter, da die Ausdehnungsmöglichkeit der avaskulären Osteonekrose

größer ist als beim Kind. Bei der Hüftkopfnekrose kommt es zunächst zum subchondralen Einbruch eines begrenzten Kopfareals. Die aus der folgenden Dezentrierung und Subluxation des Hüftkopfes entstehende Inkongruenz kann beim Jugendlichen nicht mehr ohne weiteres ausgeglichen werden (Niethard (23); Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30)).

Insgesamt gesehen zeigen die Frakturen am coxalen Femurende bei Jugendlichen schlechtere Ergebnisse wie bei Kindern, wobei erst die Langzeitnachuntersuchungen über das endgültige Schicksal Auskunft geben kann. Transcervicale Frakturen scheinen eine schlechtere Prognose zu haben als basale und pertorchantäre. Auch hier konnte eindeutig belegt werden, daß die Endergebnisse umso besser waren, je schneller die Patienten nach dem Unfall versorgt wurden. Die Spätergebnisse zeigen keine Abhängigkeit von Geschlecht und Alter der Jugendlichen, wobei jedoch der Reifegrad des skelettären Wachstums mit entscheiden zu sein scheint. Die konservative Behandlung ergab bei Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) regelmäßig ein schlechtes Ergebnis, so daß sie bei Jugendlichen noch weniger in Frage kommt als bei Kindern. Die Dauerextension wird abgelehnt,

da sie das Gelenk schädigt. Die meisten Autoren halten Kirschner-Drähte und Nägel, die transepi-physeal eingebracht werden, für unschädlich, während Zugschrauben für problematisch gehalten werden, da sie durch den Druck auf die Epiphyse zu einem vorzeitigen Schluß derselben führen können. Mit A.N. Witt sind Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) der Meinung, daß Pseudarthrosebildungen durch Spananlagerung in Kombination mit Osteosynthese zu behandeln sind.

2. Analyse unserer Ergebnisse

Bei der Betrachtung unserer Ergebnisse muß man auf die speziellen biometrischen Probleme einer solchen Studie Rücksicht nehmen, da es sonst zu Fehlinterpretationen kommen könnte. Die Seltenheit der Erkrankung versagt eine ausreichend große Stichprobenanzahl, und der Therapieerfolg bei Frakturen des coxalen Femurendes ist abhängig von einer Vielzahl möglicher Einflußgrößen (siehe Tabelle Nr. 13, Seite 65, von Weber, Rettig und Brudet, 1985, (38,39)).

Tabelle Nr. 13:

Einflußgrößen des Therapieerfolges bei kindlichen
SH-Frakturen (Minimal):

Alter
Geschlecht
Frakturlokalisation
Frakturdislokation
Nachbeobachtungszeit
Behandlungszeitpunkt
Behandlungsort
Behandlungsart (op/kons)
Behandlungstechnik (Verschraubung, Nagelung, Spickung,
Gips, Extension, Gelenkpunktion, usw.)
Begleitverletzungen
Heilungskomplikationen (Pseudarthrose u.ä.)
Sekundäreingriffe

Daraus folgt, daß sich zwar statistisch relevante Zusammenhänge herstellen lassen; die Kausalitätsbezüge jedoch nicht signifikant gesichert sind.

Die vorliegende Untersuchung konnte die Meinung, wie sie von Pförringer und Rosemeyer (27,28,29,30) in ihren Veröffentlichungen dargelegt wurden, in allen Punkten belegen und bestätigen.

a) Kindliche FCF:

Bei kindlichen Patienten konnte deutlich die Abhängigkeit des Endergebnisses vom Alter der Patienten beim Eintritt des Unfallgeschehens belegt werden. Je jünger die Kinder sind, desto günstiger kann die Prognose gestellt werden. Entscheidend wichtig bei der Behandlung der Verunfallten ist die sofortige Notfallversorgung, d.h. der Bruch sollte so schnell wie möglich der Operation zugeführt werden. Sollte es nicht möglich sein, schnellstens zu operieren, muß das Hämarthros abpunktiert werden, um die Hüfte zu entlasten. Je mehr Zeit zwischen Unfall und Operation verstreicht, desto ungünstiger werden die Spätergebnisse. Die basalen und pertrochantären Frakturen heilen besser aus als die transepiphysären und transcervicalen. Unabhängig von der Art der Fraktur zeigt die intraossäre Fixation die besten Ergebnisse, wenn sie mit gekreuzten Kirschner-Drähten erreicht wird. Auch bei transepiphysärer Spickung mit Kirschner-Drähten konnte keine Schädigung der Epiphysenplatte beobachtet werden. In seltenen Fällen konnte auch der Dreilamellennagel Verwendung finden. An die Operation sollte sich eine Ruhigstellung im Becken-Bein-Fuß-Gips von ca. sechs Wochen anschließen und danach

sollte die Hüfte bis zur völligen Ausheilung der Fraktur entlastet werden. Es ließ sich kein Zusammenhang zwischen der Unfallart und auch dem Geschlecht des Unfallopfers und dem späteren Schicksal der Hüfte nachweisen. Bei Nicht-Beachtung der gerade ausgeführten Punkte wuchs die Anzahl der Komplikationen. Am häufigsten wurden Spätschäden beobachtet, wenn später als nach einer Woche operiert oder konservativ behandelt wurde. Hierbei waren bei Kindern die Pseudarthrosebildungen selten, häufiger kam es zu Caputcollum-Diaphysenwinkelveränderungen, zu vorzeitigem Epiphysenfugenschluß und Hüftkopfnekrosen.

b) Jugendliche FCF:

Bei jugendlichen Patienten mit FCF sollte die Behandlung so schnell wie möglich nach dem Unfall operativ erfolgen. Auch bei den Jugendlichen brachte die Verwendung von Kirschner-Drähten sehr gute Ergebnisse. Leider reicht zur notwendigen stabilen Fixation der Kirschner-Draht häufig nicht aus; er kann dann zur vorübergehenden Stabilisierung eines kleinen Kopf-Hals-Fragments benützt werden, um das Einschlagen des Nagels ohne Abkippung des Fragmentes zu ermöglichen. Ansonsten empfiehlt

sich der Dreilamellennagel. Dieser kann die Epiphysenfuge mit relativ geringer Gefahr durchschreiten. Bei jugendlichen Patienten haben die transcervicalen Frakturen, gefolgt von den basalen, die schlechtesten Prognosen. Daher ist besonders bei transcervicalen Brüchen eine sehr langfristige Hüftentlastung notwendig, um die Nekrose-Gefahr zu vermindern. Auch hier wurde das Ergebnis nicht von der Art des Unfalls und der Verletzung oder dem Geschlecht beeinflusst. Je älter die Patienten sind, d.h. desto weiter die Skelettausreifung fortgeschritten ist, umso häufiger kommt es zu schlechten Spätergebnissen. Beim basalen Frakturtyp kam es am häufigsten zu einer HKN oder Pseudarthrose, etwas seltener zum vorzeitigen Epiphysenschluß oder zu einer CCD-Veränderung. Bei transcervicalen Frakturen wurde sehr häufig ein vorzeitiger Epiphysenverschluß beobachtet, aber auch HKN, CCD-Veränderungen und Pseudarthrosen, wobei hier Kombinationen aus den möglichen Schädigungen beobachtet wurden.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Frakturen des proximalen Femurendes im kindlichen und jugendlichen Alter sind sehr selten und die Prognose gilt als zweifelhaft. Demzufolge differieren die Meinungen in der Literatur sehr stark, und man kann nur auf relativ wenig gesicherte Zahlen zurückgreifen. Diese Studie wurde angelegt, um Zusammenhänge zwischen verschiedenen, das Schicksal der Hüfte beeinflussende Kriterien und Spätergebnissen herzustellen. Von besonderer Bedeutung erschien uns dabei die ausreichende Unterscheidung zwischen Kindern und Jugendlichen und die Frage, ob Zeitpunkt und Art der Versorgung des Traumas Einfluß auf die Spätergebnisse nehmen.

Es wurde Wert auf ausreichende Darstellung der anatomischen und physiologischen Verhältnisse, vor allem der Gefäßversorgung an der Hüfte, gelegt, da der Durchblutung des Hüftgelenkes eine überragende Bedeutung in bezug auf die Folgeschäden zukommt. Untersucht wurden 61 Patienten im Alter von 2 bis 21 Jahren, die in der Orthopädischen Klinik Harlaching vorstellig wurden. Das Durchschnittsalter der 29 Kinder lag zum Zeitpunkt des Unfalls bei 7,7 Jahren, das der 32 Jugendlichen bei 15,8 Jahren. Es wurde zwischen basalen,

transcervicalen, pertrochantären und epiphysären Frakturen unterschieden. Die Versorgung der Patienten erfolgte teils operativ, teils konservativ. Bei den Nachuntersuchungen wurde Schmerz, Bewegungsausmaß, Aktivität und Röntgenbild bewertet. Es wurden einerseits die Ergebnisse, andererseits die posttraumatischen Komplikationen in Relation zum Alter, zur Zeitspanne zwischen Unfalleintritt und operativer Versorgung, zur Operationstechnik und zum Frakturtyp und Geschlecht gesetzt.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung bestätigten die Unterschiede zwischen Schenkelhalsfrakturen bei Kindern und solchen bei Jugendlichen. Als wichtigste Aussage erscheint uns die Feststellung, daß sowohl bei Kindern als auch bei Jugendlichen das Trauma so schnell wie möglich operativ versorgt werden sollte und zwar mit Kirschner-Drähten bzw. Dreilamellennägeln, um die Prognose zu verbessern. Die Prognose kann umso günstiger gestellt werden, je jünger das Kind ist. Ferner ist sie von der Verletzung der Blutversorgung des coxalen Femurendes abhängig. Als Folgeschäden wurden hauptsächlich Hüftkopfnekrosen, vorzeitiger Epiphysenschluß und Pseudarthrosen bekannt.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Blount WJ (1957): Knochenbrüche bei Kindern
Thieme, Stuttgart
2. Boitzy A (1971): La fracture du col du femur chez
l'enfant et l'adolescent
Masson, Paris
3. Boitzy A (1978): Frakturenbehandlung bei Kindern und
Jugendlichen. In: Weber, Brunner,
Trenter (Hrsg), S. 258-271
Springer Berlin, Heidelberg, New York
4. Canale ST, Bourland WC (1977): Fracture of the neck and
intertrochanteric region of the
femur in children
J Bone Joint Surg 59-A:431-443
5. Carrell B, Carrel WB (1941): Fractures in the neck of
the femur in children with parti-
cular reference to aseptic necrosis
J Bone Joint Surg 23:225
6. Cervenansky J, Makai F (1968): Aussprache über Schenkel-
halsbrüche im Wachstumsalter
Wschr Unfallheildk 97:161
7. Chung SMK (1976): The arterial supply of the developing
proximal end of the human femur
J Bone Joint Surg 58-A:961
8. Colonna PC (1928): Fracture of the neck of the femur
in childhood
Ann Surg 88:902
9. Colonna PC (1929): Fracture of the neck of the femur
in children
Amer J Surg 6:793
10. Engelhardt PE: Entwicklungsvorgänge am Hüftgelenk
Verlag Hans Huber, Bern 1979
11. Fornaro E/Brunner Ch/W: Weber BG: Behandlung des Schenkel-
halsbruches im Kindesalter - Not-
fallmäßige Arthrotomie, Reposition
und Verschraubung, Heft 158 Unfallchir
12. Haldenwang O (1908): Über echte Schenkelhalsfrakturen
im kindlichen und jugendlichen
Alter
Bruns Beitr. Klin Chir 59:81

13. Hoekstra HJ: Fractures of the prox.femur in children and adolescents
14. Ingram AJ, Bachynski B (1953): Fractures of the hip in children
J Bone Joint Surg 33-A: 867
15. Jungbluth K-H, Daum R, Metzger E (1968): Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter. Z Kinderhalsfrakturen im Kindesalter
Z Kinderchir 6:392
16. Kramer: Zur operativen Behandlung des kindlichen Schenkelhalsbruches
Heft 158 Unfallchir
17. Lam SF (1971): Fractures of the neck of the femur in children
J Bone Joint Surg 53-A:1165
18. McDougall A (1961): Traumatic Dislocation of the hip in children
J Bone Joint Surg 50-A:79
19. McDougall A (1961): Fracture of the neck of femur in childhood
J Bone Joint Surg 43-B:16
20. Mitchell JI (1936): Fracture of the neck of the femur in children
J-A.M.A. 107:1603
21. Müller ME, Ganz R (1974): Unfallverletzungen bei Kindern
In: Rehn J (Hrsg), S. 153-164
Springer Berlin, Heidelberg, New York
22. Müller ME (1979): Hüfterkrankungen beim Kind
Hans Huber, Verlag, Bern
23. Niethard: Pathophysiologie und Prognose von Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter
Unfallheilkunde Heft 158/1982
24. Nussbaum A (1923): Die arteriellen Gefäße der Epiphyse des Oberschenkels und ihre Beziehungen zu normalen und pathologischen Vorgängen
Beiträge Klin Chir 130:495
25. Ogden JA (1974): Changing patterns of proximal femoral vascularity. J.Bone Joint Surg 56:94
26. Ogden JA (1982): Fractures in children. Philadelphia
Lea & Fibinger
27. Pförringer W/Rosemeyer B (1977a): Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter, Arch Orthop Unfallchir 88:218-308

28. Pförringer W, Rosemeyer B (1977b): Schenkelhalsfrakturen bei Jugendlichen. Eine Langzeituntersuchung von 22 Fällen vor und nach Epiphysenschluß
Arch Orthop Unfallchir 90:169-185
29. Pförringer W, Rosemeyer B (1980): Fractures of the hip in children and adolescents
Acta Orthop Scand 51:91-108
30. Pförringer W, Rosemeyer B (1982): Langzeitergebnisse von Schenkelhalsfrakturen bei Kindern und Jugendlichen; Heft 158 Unfallheilk.
31. Ratliff AH (1974): Fractures of the neck of the femur in children
Orthopedic Clinics of North America 5:903
32. Rigault P, Iselin F, Moreau J, Judet J (1966): Fractures du col du femur chez l'enfant
Rev Chir Orthop 52:325
33. Rüter A, Kreuzer U (1982): Schenkelhalsfrakturen beim Kind
Therapie und Ergebnisse (Unfallheilkunde 158)
34. Trueta J (1957): The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth
J Bone Joint Surg 39-B:358
35. Tucker FR (1949): Arterial supply to the femoral head and its clinical importance
J Bone Joint Surg 33-B:82
36. Wagner H: Orthopädische Probleme nach Schenkelhalsfrakturen im Kindesalter
(Heft z. Unfallheilkunde 158/1982)
37. Weber U, Rettig H, Schauss (1985): Die Schenkelhalsfraktur im Kindesalter
(Unfallchir 88, 505-517)
38. Weber U, Rettig H, Brudet J (1985): Schenkelhalsfraktur im Kindesalter
Teil I: Allgemeine Betrachtungen
Unfallchir 1985, 88.505-511)
39. Weber U, Rettig H, Brudet J (1985): Schenkelhalsfraktur im Kindesalter
Teil II: Nachuntersuchungsergebnis
Unfallchir 1985, 88.512-517)

L E B E N S L A U F

Am 5. Dezember 1952 wurde ich in München als viertes und letztes Kind von Heinz Ressel, Diplom-Volkswirt, und seiner Gattin Ruth, geb. Schnell, geboren.

Von 1959 - 1963 besuchte ich die Volksschule an der Grandlstraße, von 1963 - 1973 das Max-Planck-Gymnasium München, das ich 1973 mit dem Abitur abschloß.

Von Anfang 1974 bis Anfang 1977 absolvierte ich eine Heilpraktikerausbildung an der Josef-Angerer-Schule, Giselastraße, München. Mit dem Sommersemester 1977 begann ich mein Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität, München.

Am 24. November 1983 erhielt ich meine Apprbration als Arzt.

Von 1. Januar 1984 bis 31. März 1984 arbeitete ich in der Landarztpraxis Dr. Stübinger, Gernlinden.

Am 1. April 1984 erhielt ich eine Stelle im Kreis-krankenhaus Immenstadt/Allgäu.

Seit 1. August 1984 bin ich in der Herzchirurgischen
Klinik, München-Großhadern, tätig.

Seit Dezember 1973 bin ich mit der Diplom-Psychologin
Hildegard Ressel, geb. Tomas, verheiratet. 1979 wurde
unsere Tochter Catherina, 1981 unsere Tochter Christiana
geboren.

Herrn PD Dr. med. W. Pförringer, Orthopädische
Klinik Harlaching der Universität München,
danke ich für die Überlassung des Themas
und ganz besonders für die großzügige und
geduldige Unterstützung dieser Arbeit.

Herrn Prof. B. Rosemeyer, kommissarischer
Direktor der Orthopädischen Klinik Harlaching
der Universität München, danke ich für die
freundliche Unterstützung und für die Über-
lassung von Untersuchungsmaterial.

Frl. Birgit Gieger danke ich für geduldiges
Korrekturlesen.

